

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-165324

(43)Date of publication of application : 17.07.1991

(51)Int.Cl.

G11B 7/085

(21)Application number : 01-305291

(71)Applicant : ALPINE ELECTRON INC.

(22)Date of filing : 24.11.1989

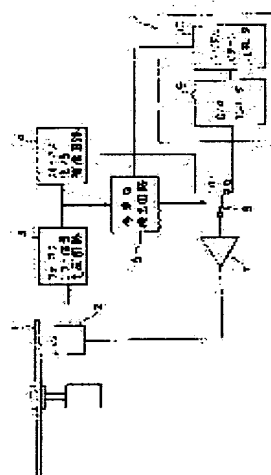
(72)Inventor : YOKOTA HACHIRO

## (54) FOCUSING SERVO DEVICE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To speed up the reacquisition of a focusing servo and to obtain a desired search waveform by limiting the variation range of the search signal and generating a digital signal corresponding to the signal.

CONSTITUTION: The staircase wave voltage (V) generated by a focusing search signal generating circuit 11 is supplied to a focusing servo driver 7. A focusing point detecting circuit 5 when detecting a focus error signal reaching a range where the focusing servo is effective a time (t) later switches a switch 8 and supplies a switching signal to a digital pattern generator 10 to perform focusing servo operation. Then a generator 10 limits the amplitude value of the voltage V which is generated the time (t) later, sets the center value to the voltage at the time (t), and equalizes the variation rate of the voltage V to a value which is the time (t) precedent. Consequently, the period of the voltage V after the time (t) is made short to speed up the reacquisition.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## ⑫ 公開特許公報(A)

平3-165324

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>

G 11 B 7/085

識別記号

C

庁内整理番号

2106-5D

⑬ 公開 平成3年(1991)7月17日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 フォーカスサーボ装置

⑰ 特 願 平1-305291

⑱ 出 願 平1(1989)11月24日

⑲ 発 明 者 横 田 八 郎 東京都品川区西五反田1丁目1番8号 アルバイン株式会社内

⑳ 出 願 人 アルバイン株式会社 東京都品川区西五反田1丁目1番8号

㉑ 代 理 人 弁理士 志賀 正武 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

フォーカスサーボ装置

## 2. 特許請求の範囲

光ディスクの記録面と光学ピックアップとの距離が所定範囲内にあることを検知すると検知信号を出力する位置検出手段と、

前記検知信号が出力されない状態では所定の第1の振幅で変動するサーチ信号を出力し、一方、前記検知信号が出力されると、この検知信号が出力された時刻の前記サーチ信号のレベル付近に前記サーチ信号の変動範囲を制限するサーチ信号発生手段と、

前記サーチ信号に従って、前記記録面と前記光学ピックアップとの距離を設定する駆動装置と

を具備し、かつ、前記サーチ信号発生手段は、サーチ信号に対応するデジタル信号を発生するデジタル信号発生手段と、このデジタル信号をアナログ信号のサーチ信号に変換する変換器と

から成ることを特徴とするフォーカスサーボ装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 「産業上の利用分野」

本発明はフォーカスサーボ装置に係り、特にCDプレーヤ等、光ディスク読取り装置に用いて好適なフォーカスサーボ装置に関する。

## 「従来の技術」

CD(コンパクトディスク)プレーヤの光学ピックアップは、コンパクトディスクに設けられた渦巻き状のトラックにレーザ光を収束させ、その反射光を検知することによってデジタル信号を読出す。このレーザ光の収束スポットは1.6μm以下にする必要があるから、光学ピックアップの対物レンズとコンパクトディスクとの距離にわずかな誤差があった場合でも読取りエラーが発生する。したがって、CDプレーヤには、コンパクトディスクの微細な凹凸に合わせて光学ピックアップの対物レンズを上下させるフォーカスサーボ装置が設けられている。その詳細を第3図を参照し説明する。

図において1はコンパクトディスクであり、この記録面(下面)に近接して光学ピックアップ2が設けられている。光学ピックアップ2の内部には、レーザ光を放射するレーザダイオード、このレーザ光をメインレーザおよびサブレーザに分割するビームスプリッタ、分割されたレーザ光を収束させるレンズ等の光学系統、コンパクトディスクで反射されたメインレーザおよびサブレーザを検知する受光部等が設けられている(図示せず)。

ここで、メインレーザの受光部およびフォーカスエラー信号生成回路3の詳細を第4図(イ)を参照し説明する。

図において2a、2b、2c、2dは光検出器であり、それぞれ検出した光量に応じた検知信号A、B、C、Dを出力し、フォーカスエラー信号生成回路3に供給する。フォーカスエラー信号生成回路3の内部において、検知信号AおよびCは加算器31で加算され、差動増幅器33の正入力端に供給される。また、検知信号BおよびDは、加算器32で加算され、差動増幅器33の負入力

端に供給される。これにより、差動増幅器33からは、  

$$S_1 = (A + C) - (B + D) \quad \dots (1)$$
なる信号 $S_1$ が出力される。ここで、コンパクトディスク1と光学ピックアップ2の対物レンズとの距離が適正である場合には、メインレーザのスポットが、図上 $X_1$ で示すように形成される。すなわち、メインレーザのスポットが円形となり、各光検出器2a~2dに同量のレーザ光が供給される。これにより、各検知信号A~Dが同じ大きさとなるから、(1)式によれば、信号 $S_1$ が「0」となることが判る。

また、コンパクトディスク1と光学ピックアップ2の対物レンズとの距離が適正でない場合、すなわち適正距離に対する誤差(ディスク変位)があった場合、メインレーザのスポットが、図上 $X_2$ で示すように、光検出器2a、2c方向に長くなった楕円形(または、光検出器2b、2d方向に長くなった楕円形)となる。これは、メインレーザの経路に円柱形のレンズ(図示せず)が設けられ

フォーカスサーボドライバ7に供給される。フォーカスサーボドライバ7は、光学ピックアップ2に内蔵されたフォーカスアクチュエータ(図示せず)を駆動し、フォーカスエラー信号 $S_1$ に従って、コンパクトディスク1と光学ピックアップ2の対物レンズとの距離が適正となるように、光学ピックアップ2の対物レンズの位置を微調整する。

ところで、第4図(ロ)によれば、ディスク変位が小さい状態では上述の構成によって正常なフォーカスサーボ動作がなされるが、ディスク変位が比較的大きい状態(例えばコンパクトディスク1がCDプレーヤにセットされた直後、あるいは振動等によってフォーカスサーボが外れた場合)にあっては、フォーカスエラー信号 $S_1$ のレベルが低すぎるため、正常なフォーカスサーボ動作をなし得ないことが解る。したがって、第3図の構成にあっては、フォーカスエラー信号 $S_1$ にかかわらずにフォーカスサーボドライバ7を駆動しうるフォーカスサーチ信号発生回路6が設けられている。その内部において61、62は定電流源であ

ていることによる。スポットが図示 $X_2$ のように形成されると、受光素子2a、2cの受光面積が広くなり、受光素子2b、2dの受光面積が狭くなる。これにより、検知信号A、Cが大きくなり、検知信号B、Dが小さくなるから、(1)式より、 $S_1 > 0$ となることが明らかである。

このように、ディスク変位によってメインレーザのスポットの形状が決定され、信号 $S_1$ の値が決定される。すなわち、信号 $S_1$ は変位(フォーカスのずれ)を示す信号となる。以後、信号 $S_1$ をフォーカスエラー信号という。また、ディスク変位とフォーカスエラー信号 $S_1$ との関係を第4図(ロ)に示す。同図によれば、ディスク変位が $P_1$ である場合にフォーカスエラー信号 $S_1$ が最大となり、ディスク変位が $P_2$ である場合にフォーカスエラー信号 $S_1$ が最小となっている。

次に、第3図でスイッチ8がa側に設定された場合において、フォーカスエラー信号生成回路3から出力されたフォーカスエラー信号 $S_1$ は、フォーカス位相補償回路4、スイッチ8を順次介して

フォーカスサーボドライバ7に供給される。フォーカスサーボドライバ7は、光学ピックアップ2に内蔵されたフォーカスアクチュエータ(図示せず)を駆動し、フォーカスエラー信号 $S_1$ に従って、コンパクトディスク1と光学ピックアップ2の対物レンズとの距離が適正となるように、光学ピックアップ2の対物レンズの位置を微調整する。

ところで、第4図(ロ)によれば、ディスク変位が小さい状態では上述の構成によって正常なフォーカスサーボ動作がなされるが、ディスク変位が比較的大きい状態(例えばコンパクトディスク1がCDプレーヤにセットされた直後、あるいは振動等によってフォーカスサーボが外れた場合)にあっては、フォーカスエラー信号 $S_1$ のレベルが低すぎるため、正常なフォーカスサーボ動作をなし得ないことが解る。したがって、第3図の構成にあっては、フォーカスエラー信号 $S_1$ にかかわらずにフォーカスサーボドライバ7を駆動しうるフォーカスサーチ信号発生回路6が設けられている。その内部において61、62は定電流源であ

り、何れか一方がスイッチ63を介してコンデンサ64に接続される。また、スイッチ63は、所定周期毎に切り替えられるように構成されている。これにより、コンデンサ64に対して対して、定電流源61、62による充放電が繰り返され、コンデンサ64の端子電圧Vは第2図(イ)に示すような波形となる。同図によれば、電圧Vは、周期T、振幅値V<sub>0</sub>の三角波となっている。第3図において、この端子電圧Vが電圧ホロワ65、スイッチ8を順次介してフォーカスサーボドライバ7に印加されると、電圧Vのレベルに従ってフォーカスサーボドライバ7が光学ピックアップ2に内蔵されたフォーカスアクチュエータ(図示せず)を駆動し、光学ピックアップ2の対物レンズが上下に駆動される。

また、5は合焦点検出回路であり、フォーカスエラー信号S<sub>e</sub>を常時監視し、これがフォーカスサーボ可能な範囲内(第4図(ロ)における原点近傍)に達したと判定すると、スイッチ8の接点をa側に設定し、これ以外の場合には接点をb側

本発明は上述した事情に鑑みてなされたものであり、フォーカスサーボが外れた場合にきわめて迅速な再引込を可能とするとともに、フォーカスサーチ波形を所望の波形と正確に一致させることができるフォーカスサーボ装置を提供することを目的としている。

#### 「課題を解決するための手段」

本発明は上記課題を解決するため、光ディスクの記録面と光学ピックアップとの距離が所定範囲内にあることを検知すると検知信号を出力する位置検出手段と、前記検知信号が出力されない状態では所定の第1の振幅で変動するサーチ信号を出力し、一方、前記検知信号が出力されると、この検知信号が出力された時刻の前記サーチ信号のレベル付近に前記サーチ信号の変動範囲を制限するサーチ信号発生手段と、前記サーチ信号に従って、前記記録面と前記光学ピックアップとの距離を設定する駆動装置とを具備し、かつ、前記サーチ信号発生手段は、サーチ信号に対応するデジタル信号を発生するデジタル信号発生手段と、この

に設定する。

上記構成によれば、フォーカスサーボ不可能の状況下においては、スイッチ8がb側に設定され、電圧V(第2図(イ)参照)に従って光学ピックアップの対物レンズが上下に駆動される。そして、この上下運動の過程で距離の偏移がフォーカスサーボ可能な範囲内に達すると、スイッチ8の接点がa側に設定され、フォーカスエラー信号S<sub>e</sub>に従って対物レンズが駆動される。すなわち、各構成要素2、3、4、7によるフォーカスサーボ動作が行われる。

#### 「発明が解決しようとする課題」

ところで、第3図の構成によれば、電圧Vの周期および振幅が一定となるから、外部からの振動等によってフォーカスサーボが外れた場合、再引込に時間がかかるという問題があった。また、定電流源61、62の特性あるいはコンデンサ64の静電容量の誤差によって、電圧Vの波形(フォーカスサーチ波形)がばらつくという問題もあった。

ディジタル信号をアナログ信号のサーチ信号に変換する変換器とから成ることを特徴としている。

#### 「作用」

位置検出手段が検知信号を出力すると、サーチ信号の最大値および最小値が制限されるから、サーチ信号の変化率を同一とすると、その周期が短くなる。これにより、フォーカスサーボが可能となるまでの時間が短縮される。

また、本発明にあっては、ディジタル信号発生手段によって、サーチ信号に対応するディジタル信号を発生するから、きわめて正確なフォーカスサーチ波形が生成される。

#### 「実施例」

次に本発明の一実施例を図面を参照し説明する。

第1図は、本発明の一実施例のフォーカスサーボ装置の構成を示すブロック図である。なお、図において第3図の各部に対応する部分には同一の符号を付し、その説明を省略する。

図において11はフォーカスサーチ信号発生回路であり、その内部にディジタルバターンジェネ

レータ10と、D/Aコンバータ(ディジタル/アナログコンバータ)9とが設けられている。また、スイッチ8がa側に切換えられると同時に、合焦点検出回路5から切換信号S<sub>1</sub>がディジタルパターンジェネレータ10に供給される。

ディジタルパターンジェネレータ10は、切換信号S<sub>1</sub>が供給される以前において、第2図(イ)に示す電圧Vと同様の周期T、振幅値V<sub>0</sub>の三角波に対応するディジタル信号を発生する。このディジタル信号は、D/Aコンバータ9に供給されると、アナログ信号(電圧V)に変換され、フォーカスサーボドライバ7に供給される。

また、ディジタルパターンジェネレータ10は、切換信号S<sub>1</sub>が供給された以降において、電圧Vの振幅値をΔV(ただし、ΔV<V<sub>0</sub>)に制限するとともに、その中心値を切換信号S<sub>1</sub>が供給された時点における電圧Vのレベルに設定する。また、電圧Vの変化率(|ΔV/Δt|)は、切換信号S<sub>1</sub>の供給の前後で一定に保たれる。

上記構成において、スイッチ8をb側に設定す

るとともに、その中心値をV<sub>1</sub>(ただし、中心値V<sub>1</sub>は時刻t<sub>1</sub>における電圧Vのレベル)に設定する。

また、前述のように、電圧Vの変化率(|ΔV/Δt|)は、時刻t<sub>1</sub>以前の値と同一に保たれる。この結果、時刻t<sub>1</sub>以降の電圧Vの周期T<sub>1</sub>は、

$$T_1 = T \frac{\Delta V}{V_0} \quad \dots \dots (1)$$

となり、時刻t<sub>1</sub>以前の周期Tより短くなる。したがって、フォーカスサーボが外れた場合において、再引込に要する時間をきわめて短くすることができる。

また、本実施例にあっては、ディジタルパターンジェネレータ10によって電圧Vの波形を設定することができるから、この電圧Vの波形を所望の波形と正確に一致させることができる。

#### 「発明の効果」

以上説明したように、本発明のフォーカスサーボ装置によれば、フォーカスサーボが外れた場合にきわめて迅速な再引込が可能であるとともに、フォーカスサーチ波形を所望の波形と正確に一致

るとともに、フォーカスサーチ信号発生回路11を動作させると、フォーカスサーチ信号発生回路11から第2図(ロ)の時刻t<sub>0</sub>~t<sub>1</sub>の期間に示す電圧Vが発生し、この電圧Vがフォーカスサーボドライバ7に供給される。この期間(時刻t<sub>0</sub>~t<sub>1</sub>)において、第2図(ロ)の電圧Vの波形は同図(イ)と同様であるが、ディジタルパターンジェネレータ10における量子化のため、電圧Vが階段波状に変化する。

次に、時刻t<sub>1</sub>において、合焦点検出回路5がフォーカスエラー信号S<sub>2</sub>のフォーカスサーボ可能な範囲内(第4図(ロ)における原点近傍)への到達を検出すると、スイッチ8の接点をa側に設定するとともに、切換信号S<sub>1</sub>をディジタルパターンジェネレータ10に供給する。スイッチ8がa側に設定されたことにより、各構成要素2、3、4、7によるフォーカスサーボ動作が行われる。

一方、ディジタルパターンジェネレータ10は、時刻t<sub>1</sub>以降の電圧Vの振幅値をΔVに制限すると

させることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

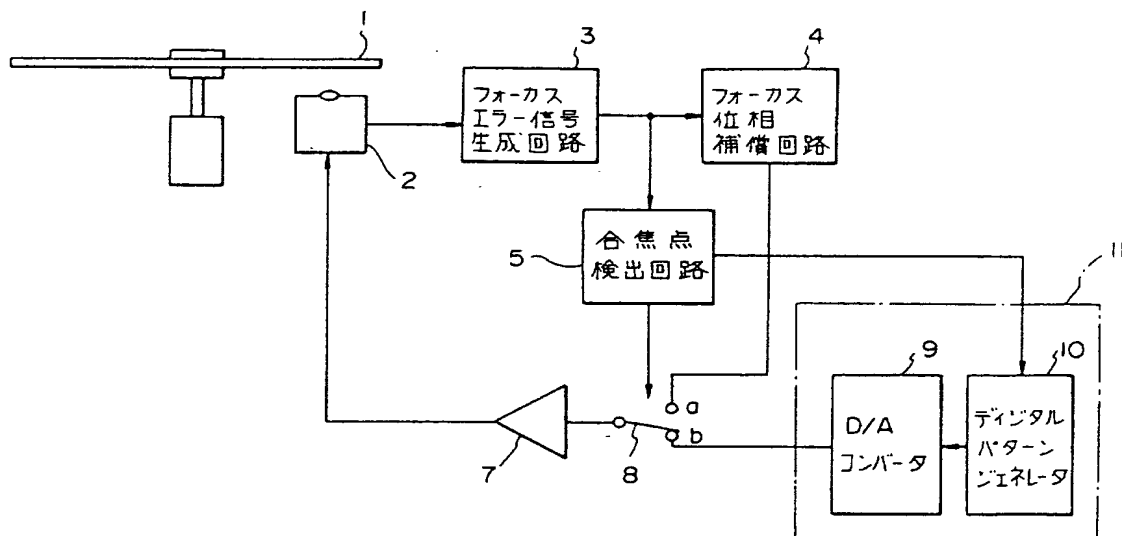
第1図は本発明の一実施例の構成のブロック図、第2図(イ)、(ロ)はフォーカスエラー生成回路6、11の出力電圧Vの波形図、第3図は従来のフォーカスサーボ装置のブロック図、第4図(イ)は第3図の要部の回路図、同図(ロ)はその出力信号の特性図である。

1……光ディスク、2……光学ピックアップ、3……フォーカスエラー信号生成回路(位置検出手段)、5……合焦点検出回路(位置検出手段)、6……フォーカスサーボドライバ(駆動装置)、7……システムコントローラ(ゲイン調整手段)、9……D/Aコンバータ(変換器)、10……ディジタルパターンジェネレータ(ディジタル信号発生手段)、11……フォーカスサーチ信号発生回路(サーチ信号発生手段)。

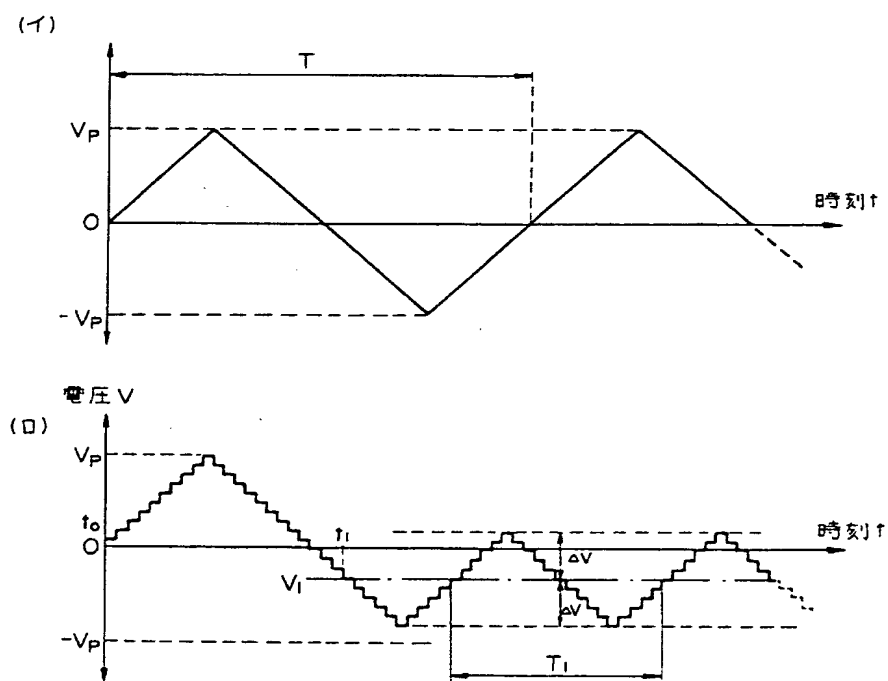
出願人 アルバイン株式会社

代表者 香沢 虔太郎

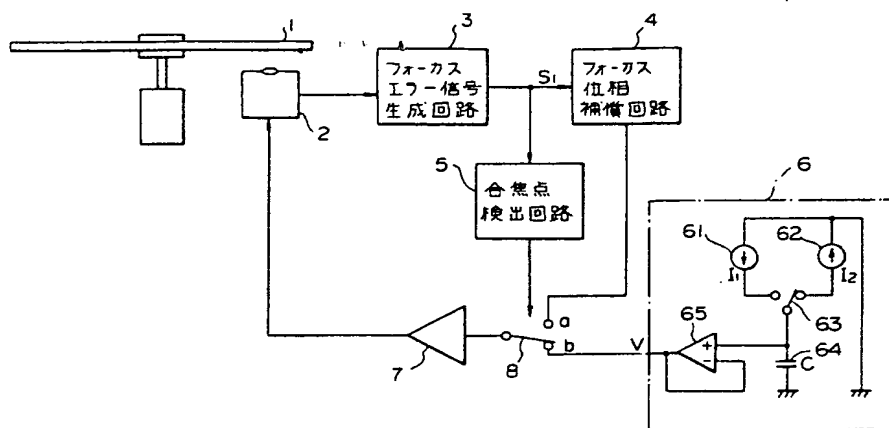
第 1 図



第 2 図



第3図



第4図

